

Capítulo VIII

Prácticas culturales

en el cultivo de lima ácida Tahití

Javier Orlando Orduz-Rodríguez, Jairo López González
y Heberth Augusto Velásquez Ramírez

La citricultura moderna busca obtener las tasas de retorno más rápidas y mejorar la rentabilidad de las explotaciones, para lo cual es fundamental el uso óptimo de los insumos y las mejores prácticas de manejo para las condiciones ecológicas donde se desarrolla el cultivo.

Para el establecimiento y apropiado manejo de un cultivo de lima ácida Tahití, es necesario el conjunto de todos los procesos de planeación relacionados con la selección y adecuación de los suelos; la corrección de la acidez y de la salinidad donde se considere necesario; la plantación de árboles de buena calidad sanitaria, injertados sobre un patrón determinado; la selección de las distancias de plantación; el manejo del riego y las prácticas de fertilización, así como el manejo fitosanitario.

Todo lo anterior debe ir acompañado de oportunas prácticas de manejo. A continuación, se enumeran y explican las principales prácticas que se desarrollan.

Preparación del lote

para el establecimiento del cultivo

Después del proceso de selección de la región y los lotes apropiados para el cultivo, se deben implementar una serie de labores orientadas a la adecuación del terreno, la preparación del suelo y el establecimiento del cultivo (véase el capítulo VII). Dentro de estas labores se pueden mencionar las siguientes:

- Desbrozar el lote, cortando y retirando los arbustos y las malezas.
- Despejar el terreno de materiales que obstaculizan las labores de mecanización.

- Determinar la topografía, altimetría y planimetría del lote, para establecer los drenajes y los trazados de los bloques del cultivo, las calles de servicio y la orientación de las filas de los árboles.
- Mecanizar el lote, con lo cual se busca eliminar las restricciones físicas (hardpan y claypan) que limiten el apropiado desarrollo del sistema radical. Los expertos de suelos y del cultivo determinan estas labores, y en ellas se utilizan cincel fijo y/o vibratorio.
- Corregir las limitaciones químicas de los suelos, la acidez subsuperficial y la salinidad.
- Preparar el suelo para el establecimiento del cultivo. En esta labor se analizan la textura, la humedad y la profundidad de los horizontes del suelo (para ello se utilizan los arados de vertedera y de discos, y los diferentes tipos de rastra), la pendiente y los antecedentes del lote.
- Determinar el arreglo y la densidad de plantación, teniendo en cuenta el patrón utilizado, la fertilidad del suelo y la climatología local.
- Definir el trazado. Es conveniente marcar con una estaca el sitio donde va a quedar cada planta; posteriormente, se pueden distribuir las plántulas que se van a trasplantar en cada jornada. Si la plantación es mecanizada, esta distribución se hace utilizando la maquinaria indicada.
- Determinar el tipo de arreglo. El arreglo que permite la mayor eficiencia para las labores de cultivo es el rectangular, con una distancia entre filas que puede ser de 8, 7 o 6 m y de 6, 5 o 4 m entre plantas. Los arreglos en cuadro o al tresbolillo solo se recomiendan para huertos familiares, o pequeños cultivos que no necesitan mecanización. En lotes ubicados en zonas de ladera, se deben utilizar curvas de nivel, respetando las distancias de plantación.

Ahoyado y trasplante

Después de llevar a cabo el trazado, se procede a hacer el ahoyado y el acondicionamiento del suelo para colocar la plántula proveniente del vivero, teniendo en cuenta la textura del suelo, el nivel freático, las labores de mecanización y la tradición en la región. A continuación, se exponen algunas de las principales formas de hacer el ahoyado.

- Se pueden realizar hoyos con una dimensión de 40 cm de profundidad y 40 cm de ancho. El suelo retirado se mezcla con correctivos y materia orgánica compostada, que se colocan abajo y a los lados de la plántula, con el fin de proporcionarle la altura apropiada al cuello de esta (figura 46).
- En terrenos planos, los productores hacen el trasplante en caballones. Esta metodología permite defender la planta en lotes donde, de manera temporal, se presentan condiciones de nivel freático alto, o donde después de las precipitaciones el drenaje se demora, por textura o por pendiente (figura 47).
- En condiciones de la terraza alta del piedemonte llanero del Meta y del Casanare, en suelos con textura franca y en lotes donde se han realizado la corrección de la acidez del suelo y los drenajes superficiales, ha funcionado bien el trasplante abriendo hoyos de 30 x 30 cm a los lados y una profundidad de 25 cm. Este tamaño del hueco solo permite colocar el cespedón de la planta, que posteriormente se rellena con el suelo retirado, hasta que la plántula quede firme en el lugar seleccionado.



Foto: Jairo López-González

Figura 1. Ahoyado y trasplante de lima ácida Tahití.



Foto: Jairo López-González

Figura 2. Trasplante de lima ácida Tahití en caballones.

Cuidados que se deben tener en cuenta en el trasplante

- Retirar la bolsa plástica de la etapa de vivero de la planta de la forma correcta, ya que no hacerlo puede ocasionar daños al desarrollo radical. El plástico debe recogerse para depositarlo en los sitios de reciclaje.
- Evitar el trasplante escalonado en diferentes épocas dentro del mismo lote.
- Utilizar material vegetal procedente de viveros registrados ante el ica, y con multiplicación de plantas con calidad genética y sanitaria garantizadas.
- Utilizar patrones o portainjertos recomendados para la especie lima ácida Tahití. Es necesario que sean tolerantes a enfermedades, que contribuyan a la estructura del árbol y al desarrollo de la planta, y que induzcan un buen rendimiento y calidad del fruto, de acuerdo con el mercado de destino (véase el capítulo IV).
- Cuidar que el nivel de la plántula trasplantada quede 5 o 10 cm por encima del suelo, con el fin de que el cuello de la planta permanezca protegido de encharcamientos temporales o exceso de humedad, ya que estos tejidos de las plantas son los más susceptibles a Phytophthora.

Tutorado y podas

Tutorado

Se trata de la guía o conducción del tallo de la plántula, durante los primeros 6 meses después del trasplante, para que tenga un crecimiento vertical y una formación adecuada, así como una distribución uniforme de las ramas de la copa, que permita implementar la poda de formación de manera efectiva (figura 48).



Foto: Jairo López-González

Figura 3. Tutorado durante el inicio del crecimiento del árbol.

Poda de formación

Esta práctica tiene como fin conformar la estructura de la planta que va a sostener su desarrollo vegetativo y productivo (Pinto, Sousa, & Vargas-Ramos, 2004), y que va a permanecer hasta la finalización del cultivo. Debe iniciarse en el vivero, continuarse después del trasplante, y terminarse en el periodo vegetativo previo al inicio de la producción.

Con esta poda, se pretende que el árbol desarrolle una estructura fuerte, que le permita soportar la fuerza de los vientos, y el peso de las ramas y de los frutos

en las épocas de mayor producción. También tiene como objetivo que el tallo principal permanezca erecto y libre de chupones (de patrón y de copa), hasta una altura de 70 a 80 cm.

El corte del tallo principal permite romper la dominancia apical de la planta y forzar que se desarrollen brotes debajo del corte. De estos brotes se seleccionan tres o cuatro, ubicados de forma alterna y bien distribuida alrededor del tallo, con una distancia entre ellos de 4 a 5 cm, con el fin de evitar el rompimiento del tronco en la etapa productiva.

En el estado de Veracruz (México) se recomienda volver a despuntar estas ramas entre 12 y 15 cm, para obligar a que se formen nuevas ramas que configuren la copa (Curti-Díaz, Loredó-Salazar, Díaz-Zorrilla, Sandoval-Rincón, & Hernández, 2000).

Esta poda termina en la fase vegetativa, con los segundos o terceros crecimientos en los que se tengan de 10 a 12 ramas bien distribuidas (basadas en las tres o cuatro ramas seleccionadas inicialmente) y espaciadas, que sostendrán la copa del árbol en su etapa productiva (Pinto et al., 2004).

Poda en la etapa de desarrollo

En esta fase se busca que la planta se prepare para la etapa productiva, manteniendo los crecimientos orientados a la producción, al evitar la poda excesiva, que puede retardar la producción (Curti-Díaz et al., 2000). En esta etapa es importante la eliminación de los chupones o brotes del patrón y de las ramas bajas de la planta.

Es recomendable quitar los chupones de forma temprana y manualmente, ya que hacerlo de manera tardía permite que se vuelvan leñosos y que, al quitarlos, las plantas sufran heridas, lo que obliga a aplicar productos para protegerlas. En el caso de ramas cruzadas, se deben dejar las que tengan mejor orientación y desarrollo vegetativo, y estén sanas.

Poda sanitaria y de mantenimiento

Es necesario continuar eliminando chupones del patrón y de la copa, así como las ramas improductivas dentro de la copa y las de crecimiento vertical, que tienen dominancia apical y tampoco son productivas. En ramas cruzadas, se recomienda favorecer la más vigorosa, con más follaje y la mejor orientación (McCarthy et al., 1974).

De igual forma, y por lo menos una vez al año, se deben eliminar las ramas enfermas, o que tengan un crecimiento deficiente o limitaciones nutricionales. Es necesario quitar las ramas bajas, que impiden realizar adecuadamente las labores de fertilización y de control de malezas, y se deben dejar a una altura mínima de 40 cm del suelo (Campbell, 1979). Por lo general, cuando se forman frutos en esas ramas, tienden a tocar el suelo, lo que afecta su presentación comercial.

Poda en la etapa productiva

En esta fase, la poda busca mantener la sanidad del follaje de la planta, eliminar las ramas improductivas y propiciar el desarrollo vegetativo directamente relacionado con la producción (Curti-Díaz et al., 2000).

Cuando la fruta está orientada al mercado de exportación, es importante tener presente la necesidad de que tenga una coloración verde intensa y que no presente sectores pálidos, conocidos como golpes de sombra. Para lograrlo se hace énfasis en la selección del patrón, la nutrición mineral y la poda.

Los frutos de lima ácida Tahití se utilizan para coctelería en los mercados de Europa y para decoración en los de Japón y Corea (Curti-Díaz et al., 2000). Por tal motivo, las prácticas de poda en plantas adultas pretenden mejorar la penetración de la radiación dentro de la copa, en especial en la parte baja, para obtener un mayor porcentaje de fruta de color verde intenso.

Para superar las limitaciones en la entrada de la radiación dentro de la copa, se han desarrollado dos estrategias, con el fin de que los frutos reciban mayor radiación en la etapa de crecimiento y de madurez comercial, y mejoren su coloración.

Por un lado, la poda de descope consiste en eliminar la parte alta de la copa, en la cual se quitan las ramas superiores, de tal forma que la radiación alcance los frutos que se encuentran tanto en lo alto como dentro de la copa.

Por otro lado, la poda lateral busca quitarle a la planta su forma natural redondeada, realizando cortes laterales, con ángulos de 20 a 30 grados respecto a la vertical, de acuerdo con la recomendación de Campbell (1979) para Florida, o de 10 a 15 grados, según Sosa y Pino (1986), para Cuba.

En esta poda el operario corta los brotes de los nuevos crecimientos, y con ello se busca que la planta adquiera forma de pino, que permite la iluminación del área inferior y contribuye a una mejor distribución del fruto en la parte baja de la copa y, por consiguiente, a una mejor coloración y calidad externa. Debe iniciarse en la etapa de formación y continuarse en los años siguientes.

En la figura 49 se muestran fotografías de estas dos prácticas de poda, que son utilizadas en cultivos comerciales de la región de Martínez de la Torre en el estado de Veracruz (México), la principal exportadora de lima Tahití de las Américas, como lo afirman Curti-Díaz et al. (2000), cuyo manual presenta la información de la poda recomendada para esa zona.

Las herramientas que se usan en las podas deben desinfectarse con hipoclorito de sodio, para evitar la diseminación de enfermedades de árbol a árbol. Al final de la jornada, es necesario limpiarlas con una mezcla de 60 ml de citrolina, 100 ml de vinagre y 340 ml de agua, con el fin de evitar la actividad corrosiva del desinfectante (Curti-Díaz et al., 2000).



Foto: Jairo López-González

Figura 4. Poda lateral de lima ácida Tahití, con el fin de mejorar la coloración del fruto para el mercado de exportación. Cultivo para ese mercado en el municipio Martínez de la Torre, estado de Veracruz (México).

Manejo y control de arvenses (malezas)

En las diferentes regiones productoras de cítricos en Colombia, los cultivos presentan una fuerte presión de arvenses, algunas de ellas con características de malezas. Esta situación es más severa en regiones húmedas o en lotes que provienen de pasturas o cultivos transitorios. Estas plantas tienen un rápido crecimiento y una alta acumulación de materia seca, y presentan mecanismos muy eficientes de multiplicación.

Si no se implementa su control, terminarán afectando el desarrollo de las plantas de lima ácida Tahití, por la competencia por agua y nutrientes. Esta situación causa un aumento de los costos de producción, pues disminuye la eficiencia de las labores de manejo del cultivo, como la aplicación de correctivos y fertilizantes, del manejo sanitario y de podas, así como de las actividades de cosecha.

Por tal razón, es importante establecer una estrategia respecto a estas arvenses malezas, que involucre el uso de arvenses nobles, que son plantas de bajo porte, preferiblemente leguminosas, y que permiten proteger el suelo del impacto de la lluvia y de las pérdidas de suelo por erosión.

En condiciones tropicales es fundamental mantener la cobertura del suelo, ya sea con vegetación nativa (seleccionando especies nobles) o con coberturas vegetales, con el fin de proteger los componentes del suelo del exceso de precipitaciones y las temperaturas extremas (Coelho, 2004).

Las coberturas vivas se pueden plantar en la fase de establecimiento o en la de desarrollo del cultivo. Es importante que antes de tomar la decisión se busquen recomendaciones de carácter regional, con el fin de que estas plantas sean las adecuadas para las condiciones ecológicas donde se encuentra el cultivo.

Por ese motivo, las sugerencias de manejo deben provenir de un técnico que analice la problemática del lote, contemplando sus antecedentes, la población de arvenses y de malezas y las características de estas coberturas vivas, entre otros factores.

Con ese diagnóstico, se elabora una estrategia para el manejo de malezas y de arvenses nobles, en la cual se consideren aspectos como la aplicación de herbicidas antes del trasplante, la siembra de coberturas vegetales o la selección de arvenses nativas, el manejo del área de plateo de los árboles, el uso de guadaña manual o mecánica, entre otros.

Manejo de arvenses en el área de plateo

Consiste en la limpieza de la zona de desarrollo radical, comprendida entre el tallo del árbol y un área de 50 cm alrededor de la gotera del mismo, que es el lugar preponderante para la aplicación de los abonos orgánicos, los fertilizantes edáficos y el riego. Esta labor se realiza manualmente con machete o guadaña, o mediante la utilización de herbicidas como el glifosato o el glufosinato de amonio.

Este control permite evitar la excesiva competencia por agua y nutrientes entre las malezas y el sistema radicular del cultivo de lima ácida Tahití. Las raíces de los cítricos tienen una alta demanda de oxígeno para obtener altos niveles de fotosíntesis. Además, las plantas desarrollan un sistema radicular superficial (Coelho, 2004), en el cual se ha estimado que, en el caso de la naranja, el 46 %

de las raíces están en los primeros 15 cm de profundidad y el 60 % en los primeros 30 cm (Moreira, 1983) (figura 50).



Foto: Jairo López-González

Figura 5. Plateo de árbol de lima ácida Tahití. Esta labor es necesaria para la fertilización, con el fin de evitar la competencia de las malezas con las raíces absorbentes ubicadas dentro y fuera de la zona de goteo.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta es que los cítricos tienen una baja capacidad para desarrollar pelos radiculares, lo que los convierte en deficientes competidores frente a las malezas en la absorción de agua y nutrientes. Se recomienda que al inicio de las lluvias se use un herbicida, con el fin de debilitar las arvenses, y que posteriormente se utilice una guadaña manual dos o tres veces al año, de preferencia antes de la aplicación de los correctivos y los fertilizantes.

Es necesario que los controles con guadaña sean cuidadosos, para evitar daños al tronco o a las raíces superficiales; de igual forma, se debe tener un cuidado extremo en la protección del personal que realiza esta labor, la cual debe cumplir con todas las normas y equipos recomendados para estas actividades.

La guadaña es la herramienta más común para esta actividad, pues permite conservar las especies nobles, como el maní forrajero y algunas gramíneas, que

cumplen la función de cobertura del suelo en el área de las calles (figura 51). Por lo general, esta práctica se hace cada dos o tres meses, dependiendo de la fertilidad del suelo y el comportamiento meteorológico anual.



Foto: Jairo López-González

Figura 6. Control manual de malezas con guadaña.

Para el manejo de arvenses en las calles o entre filas, es conveniente que en esta área se eliminen (mediante control químico, herbicidas sistémicos o productos específicos) los pastos agresivos, como los diferentes tipos de *Brachiaria* (*Brachiaria* sp.), la caminadora (*Rottboellia exaltata*) o el coquito (*Cyperus* spp.), malezas muy agresivas en cultivos anuales.

Si las poblaciones de estas plantas no se erradican desde un principio, los costos de manejo son muy altos en el futuro. Después de suprimir estas malezas, hay dos opciones. En primer lugar, se pueden seleccionar arvenses nobles, utilizando el selector de arvenses de un herbicida sistémico y complementarlo posteriormente con el control mecánico, ya sea con guadaña manual o de tractor, dependiendo del tamaño de los lotes.

En segundo lugar, se pueden establecer coberturas vivas, preferiblemente de leguminosas, para que cubran el área entre las filas, en conjunto con otras

arvenses nativas. Esto redundará en la reducción de la frecuencia y los costos del control, y la disminución o eliminación del uso de herbicidas en esta área.

La segunda estrategia se ha establecido en los cultivos comerciales de cítricos en el CI La Libertad, en Villavicencio, con la utilización de maní forrajero perenne (*Arachis pinto*), y se han evaluado otras opciones, tanto de gramíneas como de leguminosas.

En la figura 52 se presentan los costos de establecimiento y mantenimiento del maní forrajero perenne como cobertura viva, en comparación con aquellos del sistema tradicional de *Brachiaria* y otras especies en el piedemonte del Meta, en el séptimo año después del establecimiento del cultivo (Ordúz-Rodríguez, Caicedo, Rincón, & Velásquez, 2003).

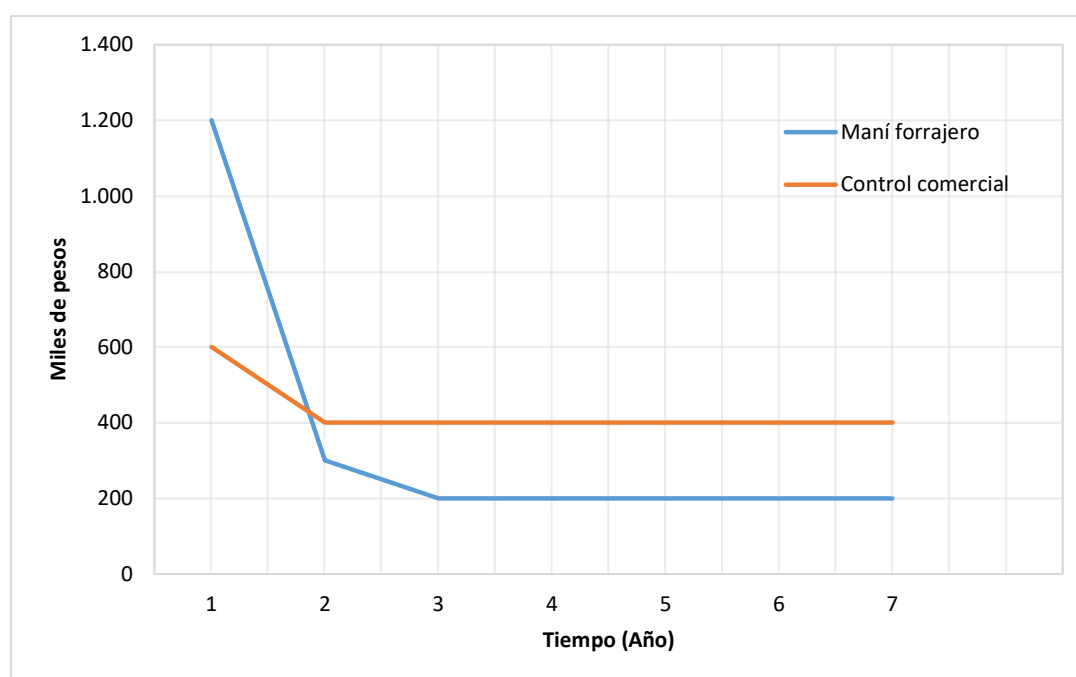


Figura 7. Comparación de costos del manejo de malezas con maní forrajero perenne (*Arachis pinto*) y el sistema tradicional, en el piedemonte del Meta (miles de pesos).

Fuente: Ordúz-Rodríguez et al. (2003)

En la figura 53 se observa el maní forrajero como cobertura viva en el cultivo de lima ácida Tahití, en suelos de la terraza alta del piedemonte del Meta. Asociadas con el maní se encuentran arvenses nobles nativas con hábito rastrero, lo que facilita el manejo del cultivo.



Foto: Javier Orlando Orduz-Rodríguez

Figura 8. Cobertura viva de maní forrajero perenne (*Arachis pintoi*) en un huerto de cítricos del CI La Libertad de agrosavia.

Vale la pena analizar en la figura el manejo de las coberturas en el área de plateo del cultivo. En esta zona se aplica un herbicida sistémico una vez al año, al inicio de las lluvias, y los controles posteriores se hacen con guadaña manual, y entre las filas con guadaña de tractor.

Finalmente, en la tabla 13 se presentan los resultados de la evaluación de coberturas de leguminosas y gramíneas en las calles de cítricos, comparados con el tratamiento convencional, en las condiciones ambientales del piedemonte del departamento del Meta, dos años después de establecidas (Orduz-Rodríguez et al., 2011).

Tabla 1. Porcentaje de cobertura en el suelo de gramíneas y leguminosas, en cultivos de cítricos en el piedemonte del Meta

Tratamiento	60 dde	110 dde	328 dde	753 dde	Promedio
<i>Desmodium ovalifolium</i>	64,3 bc	88,0 b	99,0 ab	98,0 a	87,33
<i>Paspalum notatum</i> cv. Maquenque	74,0 abc	92,6 ab	99,3 ab	99,3 a	91,3
<i>Brachiaria dictyoneura</i> cv. Llanero	86,0 ab	92,0 ab	100 a	100 a	94,5
<i>Arachis pintoii</i> CIAT 18744	89,6 a	99,0 a	100 a	99,3 a	96,98
Herbicida	71,0 abc	84,6 b	96,6 b	75,6 b	81,95
Guadaña + herbicida	68,3 abc	90,0 ab	98,3 ab	88,6 ab	86,3
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Toledo	62,0 c	87,3 b	100 a	99,6 a	87,23
<i>Panicum maximum</i> CIAT 36000	85,3 ab	99,0 a	100 a	99,6 a	95,98
CV (%)	10,2	3,9	1	7	
DMS	22,2	10,5	3	19	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas según la prueba dms ($p \leq 0,05$)

Fuente: Orduz et al. (2011)

Donde:

dde = días después de establecimiento

cv (%) = coeficiente de variación de los datos

DMS = diferencia mínima significativa

Referencias

- Campbell, C. (1979). *Tahiti lime production in Florida* (Cooperative Extension Service Bulletin 187). Gainesville, EE. UU.: Universidad de Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.
- Coelho, Y. S. (2004). Tratos culturais. En A. Fonseca (Ed.). *Cultivo dos citros* (44-53). Cruz das Almas, Brasil: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).
- Curti-Díaz, S., Loredó-Salazar, X., Díaz-Zorrilla, U., Sandoval-Rincón, J., & Hernández, H. (2000). *Tecnología para producir limón Persa* (Libro técnico N.º 8). Veracruz, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

- McCarthy, C., Boswell, S., Burns, R., Platt, R., Opitz, K., & Lewis L. (1974). *Pruning citrus trees*. Oakland, EE. UU.: Universidad de California.
- Moreira, C. (1983). Estudo da distribuição do sistema radicular da laranjeira "Pêra" (*Citrus sinensis*, Osbeck) com diferentes manejos do solo (Tesis de maestría). Universidad de São Paulo, Piracicaba, Brasil.
- Ordúz-Rodríguez, J., Caicedo, S., Rincón, A., & Velásquez, H. (2003). Uso y manejo del maní forrajero (*Arachis pintoi*) como cobertura viva en plantaciones de cítricos. *Achagua*, 7(9), 33-37.
- Ordúz-Rodríguez, J. O., Calderón, C. L., Bueno, G., & Baquero, J. E. (2011). Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras como coberturas y su influencia en el control de malezas en el establecimiento de cítricos en el piedemonte del Meta. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 12(2), 121-128.
- Pinto, A., Sousa, E., & Vargas-Ramos, V. (2004). *Tecnologia de produção e comercialização da lima-ácida "Tahiti", da goiaba e do maracujá-azedo para o cerrado*. Planaltina, Brasil: EMBRAPA.
- Sosa, J., & Pino, M. (1986). Comportamiento de los árboles de lima persa (*Citrus latifolia* Tan.) sometidos a la poda lateral y *topping* durante cuatro años. *Memorias Simposio Internacional de Citricultura Tropical*, 2, 133-141.